

⑤

Int. Cl. 2:

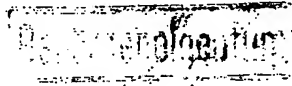
B 22 F 5/00

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

C 23 C 7/00

B 05 D 1/08

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 26 57 271 B 1

⑪

Auslegeschrift 26 57 271

⑫

Aktenzeichen: P 26 57 271.4-24

⑬

Anmeldetag: 17. 12. 76

⑭

Offenlegungstag: —

⑮

Bekanntmachungstag: 9. 3. 78

⑰

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren zum Herstellen eines rohrförmigen Körpers aus
verschleißfestem Metall

⑦①

Anmelder:

Werner & Pfleiderer, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Gnädig, Gerhard, 7257 Ditzingen; Przybylla, Fritz, Ing.(grad.,
7100 Heilbronn

⑤⑤

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 22 53 874

AT 2 71 763

DE 26 57 271 B 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen eines rohrförmigen Körpers aus verschleißfestem Metall, der zur Auskleidung einer Bohrung in einem Werkstück, vorzugsweise einem Schneckenmaschinengehäuse bestimmt ist, wobei das verschleißfeste Metall durch Flammspritzen auf einen zylindrischen Stahlkern aufgetragen, anschließend gesintert bzw. geschmolzen und danach der Stahlkern aus dem derart entstandenen Körper entfernt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahlkern vor dem Flammspritzen mit einem flüssigen Bindemittel benetzt, auf die benetzte Oberfläche des Stahlkerns eine dünne Schicht Sand aufgetragen und der so gebildete Überzug getrocknet wird, worauf in bekannter Weise das in pulverförmigem Zustand vorliegende verschleißfeste Metall auf den Überzug aufgespritzt und dort gesintert bzw. geschmolzen wird, und daß nach dem Erstarren des verschleißfesten Metalls der Stahlkern in an sich bekannter Weise in axialer Richtung aus dem Körper herausbewegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als flüssiges Bindemittel zum Benetzen des Kerns Leinöl und auf die benetzte Kernoberfläche Zirkonsand aufgetragen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Leinöl und Zirkonsand gebildete Überzug bei einer Temperatur von 200 bis 220°C etwa 2 Stunden lang getrocknet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sintern bzw. Schmelzen der Metallschicht durch Umgießen des auf dem Kern befindlichen Körpers mit flüssigem Stahl in einer Form erfolgt, wobei gleichzeitig das mit der auszukleidenden Bohrung versehene Werkstück entsteht.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines rohrförmigen Körpers aus verschleißfestem Metall, der zur Auskleidung einer Bohrung in einem Werkstück, vorzugsweise einem Schneckenmaschinengehäuse, bestimmt ist, wobei das verschleißfeste Metall durch Flammspritzen auf einen zylindrischen Stahlkern aufgetragen, anschließend gesintert bzw. geschmolzen und danach der Stahlkern aus dem derart entstandenen Körper entfernt wird.

Ein Verfahren der vorstehend genannten Art ist aus der US-PS 31 01 531 bekannt. Es eignet sich besonders zum Auskleiden von verhältnismäßig engen Bohrungen, bei denen die sonst üblichen Methoden des Panzerns mit verschleiß- und/oder korrosionsfestem Material, wie beispielsweise Auftragsschweißen oder Flammspritzen von Metallpulver mit anschließendem Sintern bzw. Schmelzen, nicht oder nur mit erheblichen Schwierigkeiten anwendbar sind. Nachteilig bei dem bekannten Verfahren ist einmal die notwendige Zwischenbearbeitung der auf den Stahlkern aufgeschmolzenen Metallschicht, was vor allem bei hochverschleißfestem Material nur durch Schleifen möglich ist. Dazu kommt aber noch die Notwendigkeit, den Stahlkern durch Ausbohren, also durch ein ziemlich aufwendiges spanabhebendes Verfahren, entfernen zu müssen. Die

Zerspanung des Stahlkerns ist um so schwieriger, je mehr das verschleißfeste Metall in den Stahlkern diffundiert ist. Abgesehen von dem notwendigen Arbeitsaufwand ist der Verlust des Kerns ein ganz erheblicher Nachteil, durch den die Wirtschaftlichkeit des bekannten Verfahrens in Frage gestellt ist.

Ein anderes bekanntes Verfahren zur Herstellung von Werkstücken aus einer verschleiß- und korrosionsfesten Kobalt-Chrom-Wolfram-Legierung mit Gewindebohrungen oder anderen profilierten Bohrungen besteht darin, daß die Legierung auf einen der Bohrung entsprechenden Kern aus säurelöslichem Metall aufgeschweißt und danach der metallische Kern aufgelöst wird (US-PS 20 74 007). Auch bei diesem Verfahren ist der Kern nach einmaligem Gebrauch verloren.

Bei der Herstellung von Verbundgußstücken aus Aluminium mit einer aus Stahl bestehenden Verschleißschicht ist es bereits bekannt, einen hohlzylindrischen Aluminiumkern vorzusehen, welcher nach dem Aufspritzen der Verschleißschicht und dem Gießen infolge seiner stärkeren Schrumpfung ohne Zerstörung aus dem Gußstück herausgezogen werden kann (DT-PS 22 53 874). Bei einem anderen bekannten Verbundgießverfahren wird als Träger für die aufzuspritzende Verschleißmetallschicht ein aus Kunstharz und Formsand bestehender Kern verwendet (OE-PS 2 71 763). In beiden Fällen erfolgt keine Verschmelzung der Verschleißmetallpartikel unter sich, so daß diese Verfahren auch keine Anregung zur Herstellung eines selbständigen rohrförmigen Körpers geben können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren so zu verbessern, daß der Körper aus verschleißfestem Metall ohne Zerstörung des Kerns von letzterem getrennt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Flammspritzen der Kern mit einem flüssigen Bindemittel benetzt, auf die benetzte Oberfläche des Kerns eine dünne Schicht Sand aufgetragen und der so gebildete Überzug getrocknet wird, worauf in bekannter Weise das in pulverförmigem Zustand vorliegende verschleißfeste Metall auf den Überzug aufgespritzt und dort gesintert bzw. geschmolzen wird und daß nach dem Erstarren des Metalls der Kern in axialer Richtung aus dem Körper herausbewegt wird.

Durch das Überziehen des Kerns mit einer dünnen Sandschicht wird nicht nur die Voraussetzung für die Trennung von Körper und Kern und damit für die Wiederverwendbarkeit des letzteren geschaffen, sondern auch jegliche Vermischung des verschleißfesten Metalls mit dem Metall des Kerns verhindert. Nachdem bisher das Flammspritzen von verschleißfestem Metall, beispielsweise einer Nickel-Chrom-Bor-Silizium-(NiCrBSi-)Legierung immer nur zur unmittelbaren Beschichtung von metallischen Oberflächen angewendet wurde, war es für den Fachmann eine überraschende Feststellung, daß sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein aus einer gleichmäßig dichten Schicht verschleißfesten Metalls bestehender Körper allein durch Flammspritzen und anschließendes Sintern bzw. Schmelzen herstellen läßt. Damit ist es möglich, Körper aus verschleißfestem Metall mit sehr dünnen Wandungen und von einer etwa dem Feinguß entsprechenden Qualität auf einfache Weise zu produzieren.

Besonders gute Resultate lassen sich erzielen, wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung als flüssiges Bindemittel zum Benetzen des Kerns Leinöl verwendet und auf die benetzte Oberfläche Zirkonsand aufgetragen wird. Zweckmäßigerweise wird der aus Leinöl und

Zirkonsand gebildete Überzug bei einer Temperatur von 200 – 220° C etwa 2 Stunden lang getrocknet.

Eine erhebliche Vereinfachung beim Auskleiden einer Werkstücksbohrung mit verschleißfestem Material läßt sich erfindungsgemäß dadurch erzielen, daß das Sintern bzw. Schmelzen der Metallschicht durch Umgießen des auf dem Kern befindlichen Körpers mit flüssigem Stahl in einer Form erfolgt, wobei gleichzeitig das mit der auszukleidenden Bohrung versehene Werkstück entsteht.

In der Zeichnung ist die Aufeinanderfolge der bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehenen Arbeitsschritte am Beispiel eines einfachen Werkstücks schematisch dargestellt.

In Position A ist der Kern 1 in Gestalt eines kreiszylindrischen Rohres aus normalen Baustahl, z. B. St 35.8, abgebildet. Der Kern kann ebenso gut massiv sein. Sein Querschnitt ist entsprechend der Form der auszukleidenden Bohrung gestaltet. So hat beispielsweise bei dem Gehäuse einer zweiwelligen Schneckenmaschine die gegen Verschleiß zu schützende Bohrung einen 8förmigen Querschnitt.

Der erste Behandlungsschritt erfolgt bei Position B. Dort wird der Kern 1 z. B. durch Tauchen oder mittels einer Sprühpistole 2 mit Leinöl benetzt. Je nach Materialbeschaffenheit kann die Oberfläche des Kerns vor dem Benetzen, z. B. durch Sandstrahlen, vorbehandelt werden.

Unmittelbar nach dem Benetzen mit Leinöl wird bei Position C eine dünne Schicht Zirkonsand mit Hilfe einer Streuvorrichtung 3 aufgetragen. Im allgemeinen genügt ein einmaliger Auftrag, wobei nur so viel Sand verwendet wird, wie auf dem Leinöl haften bleibt. Bei Bedarf kann jedoch noch ein weiteres Benetzen und Sandauftragen erfolgen. Der Zirkonsand ist hinsichtlich seiner Zusammensetzung und Körnung so beschaffen, wie er üblicherweise in Gießereien verwendet wird.

In Position D wird der aus Leinöl und Zirkonsand

gebildete Überzug 4 bei einer Umgebungstemperatur von ca. 200 – 220° C etwa 2 Stunden lang getrocknet.

Auf den Überzug 4 wird in Position E mittels einer Flamm-spritzpistole 5 in pulverförmigem Zustand vorliegendes verschleißfestes Metall 6 in einer Schichtdicke von 0,4 bis 5 mm aufgetragen. Als verschleißfestes Metall kommt beispielsweise eine handelsübliche NiCrBSi-Legierung mit einer Zusammensetzung von 70,5% Ni, 17% Cr, 3,5% B, 4% Si, 1% C und 4% Fe in Betracht. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit kann dieser Legierung in an sich bekannter Weise noch Wolframkarbid beigelegt sein.

Die auf den Überzug 4 des Kerns 1 aufgetragene Spritzmetallschicht 6 wird bei Position F in üblicher Weise, beispielsweise in einem mit strichpunktierten Linien angedeuteten Vakuumofen 7 gesintert bzw. geschmolzen. Nach dem Erstarren der Metallschicht 6 wird bei Position G der Kern 1 mittels eines, z. B. hydraulisch betätigten Stempels 8 axial aus dem von der Metallschicht 6 gebildeten Körper herausbewegt. Letzterer kann nun in üblicher Weise als Büchse in eine gegen Verschleiß zu schützende Werkstückbohrung eingesetzt werden.

Das Sintern bzw. Schmelzen der Spritzmetallschicht 6 kann auch dadurch geschehen, daß – wie bei Position F' angegeben – der Kern 1 in eine Form 9 eingesetzt und dort mit flüssigem Gußstahl, z. B. GS 52, umgossen wird. Dabei wird die Spritzmetallschicht 6 aufgeschmolzen und gleichzeitig findet eine feste Verbindung mit dem durch das Gießen gebildeten Werkstück 10 statt. Nach dem Auspressen des Kerns 1 mittels des Stempels 8 bei Position G' liegt ein fertiges Werkstück 10 mit verschleißfest ausgekleideter Bohrung vor.

Beim Auspressen des Kerns 1 zerfällt der Überzug 4 ganz von selbst. Am Kern eventuell noch anhaftende Sandreste lassen sich leicht entfernen, wonach der Kern zur Wiederverwendung bereit steht.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

